

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS





**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Thread-milling tool.

**Patent number:** DE3632296  
**Publication date:** 1988-04-07  
**Inventor:** ZAENGERLE EDUARD (CH); LEVI HERZEL (IL)  
**Applicant:** VARGUS LTD TOOL MANUFACTURING (IL)  
**Classification:**  
- international: B23G5/18  
- european: B23B27/16C, B23G5/18B  
**Application number:** DE19863632296 19860923  
**Priority number(s):** DE19863632296 19860923

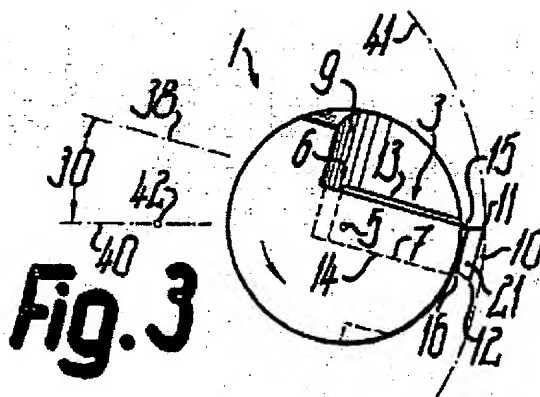
**Also published as:**

 EP0261465 (A2)  
 JP63162116 (A)  
 EP0261465 (A3)  
 EP0261465 (B1)

Abstract not available for DE3632296

Abstract of correspondent: **EP0261465**

On the thread-milling tool (1) with a trapezoidal reversible milling tip (3) fastened to a miller shank (2), the longest edge face (10) on both sides of the tip (13, 14) is in each case provided with a separate milling edge (11, 12) and in each case with an associated chip breaker (15, 16), the two toothed milling edges (11, 12) being formed by one and the same toothing (21), continuing over the thickness of the edge face (10).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 3632296 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B23 G 5/18

②1 Aktenzeichen: P 36 32 296.2  
②2 Anmeldetag: 23. 9. 86  
④3 Offenlegungstag: 7. 4. 88

Behördeneigentum

DE 3632296 A1

⑦1 Anmelder:  
Vargus Ltd. Tool Manufacturing Co.; Nahariyya, IL

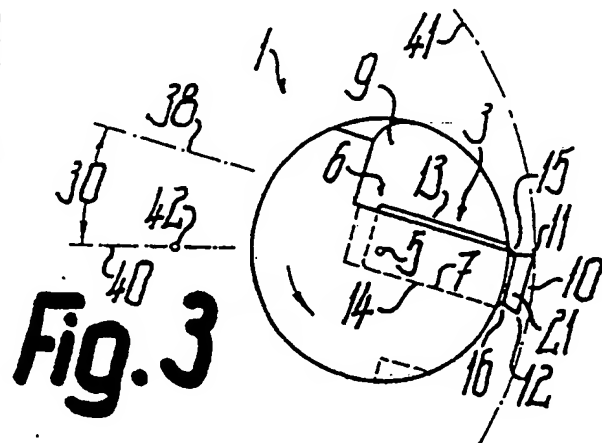
⑦4 Vertreter:  
Ruff, M., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Beier, J., Dipl.-Ing.;  
Schöndorf, J., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 7000  
Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Zaengerle, Eduard, Baar, Zug, CH; Levi, Herzel,  
Nahariyya, IL

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
GB 13 63 542  
US 43 60 297  
EP 01 17 242  
DE-Z: Maschinenmarkt, Würzburg, 92, 1986, 4, S.75;

⑤4 Gewinde-Fräswerkzeug

Bei einem Gewinde-Fräswerkzeug (1) mit einer an einem Frärschaft (2) befestigten, trapezförmigen Wende-Fräsplatte (3) ist die längste Kantenfläche (10) an beiden Platten-seiten (13, 14) jeweils mit einer gesonderten Fräskante (11, 12) sowie jeweils mit einer zugehörigen Spanleitfläche (15, 16) versehen, wobei die beiden gezahnten Fräskanten (11, 12) durch ein und dieselbe, über die Dicke der Kantenfläche (10) durchgehende Zahnung (21) gebildet sind.



DE 3632296 A1

1. Gewinde-Fräswerkzeug (1) mit einem eine Rotations-Frässachse (5) aufweisenden Frärschaft (2), der eine Aufnahme (6) mit Ausrichtflächen (7, 8) für die Anlage einer einteilig vielzahnigen, als Wendep-  
platte ausgebildeten Gewinde-Fräsplatte (3) auf-  
weist, die entsprechend dem Gewindeprofil an min-  
destens einer Kantenfläche (10) im wesentlichen  
über die Plattendicke (20) gezahnt ist und mit einer  
Plattenkante der jeweiligen Kantenfläche (10) eine  
Gewinde-Fräskante (11, 12) bildet, die an der zuge-  
hörigen ersten Plattenseite (13, 14) liegt und von  
einer Schneidenbrustfläche (17, 18) begrenzt ist,  
welche durch eine gegenüber der Plattenebene (19)  
im wesentlichen geneigte Spanleitfläche (15, 16) ge-  
bildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auch an  
der zweiten Plattenseite (14, 13) mindestens eine  
gezahnte Gewinde-Fräskante (13, 12) vorgesehen  
ist, deren Schneidenbrustfläche (18, 17) durch eine  
gegenüber der Plattenebene (19) der Fräsplatte (3)  
im wesentlichen geneigte Spanleitfläche (16, 15) ge-  
bildet ist.
2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß zwei gleiche Gewinde-Fräskanten  
(11, 12) durch die beiden Plattenkanten mindestens  
einer Kantenfläche (10) gebildet sind und daß die  
Spanleitflächen (15, 16) an beiden Plattenseiten (13,  
14) im wesentlichen spiegelsymmetrisch gleich aus-  
gebildet sind.
3. Fräswerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Zahnung (21) der Kanten-  
fläche (10) über die Plattendicke (20) im wesent-  
lichen gleichförmig durchgeht.
4. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schei-  
tel (24) und/oder die Bodenflächen (25) der Zah-  
nung (21) der Kantenfläche (10) jeweils in einer zur  
Plattenebene (19) rechtwinkligen Ebene liegen.
5. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zah-  
nung (21) rechtwinklig zur Plattenebene (19) über  
die Plattendicke (20) durchgeht.
6. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zah-  
nung (21) über die Länge der Kantenfläche (10)  
gleichförmig durchgeht und daß vorzugsweise min-  
destens ein Ende der Kantenfläche (10) wenigstens  
durch einen Abschnitt einer Bodenfläche (25) gebil-  
det ist.
7. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zah-  
nung (21) spiegelsymmetrisch zur Mitte der Länge  
der zugehörigen Kantenfläche (10) ausgebildet ist.
8. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fräs-  
kante (11, 12) einen spitzen Schneidenwinkel (28)  
zwischen 60° und 85°, vorzugsweise etwa 75° auf-  
weist.
9. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Span-  
leitfläche (15, 16) im Anschluß an die Fräskante (11,  
12) im wesentlichen unter einem spitzen, sich zur  
zugehörigen Kantenfläche (10) öffnenden Winkel  
(30) zwischen 5° und 30°, vorzugsweise etwa 15°,  
zu der zwischen den beiden Plattenseiten (13, 14)  
liegenden Platten-Mittelebene (19) liegt.
10. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Span-  
leitfläche (15, 16) im Anschluß an die Fräskante (11),  
insbesondere über den größten Teil ihrer Breite  
bzw. bis über die Bodenflächen (25) der Zahnung  
(21) hinaus im wesentlichen eben ausgebildet ist.

11. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Span-  
leitflächen (15, 16) im Abstand von der Fräskante  
(11, 12) zur zugehörigen Plattenseite (13, 14) unter  
einem gegenüber dem Neigungswinkel (30) im Be-  
reich der Fräskante (11, 12) größeren Winkel von  
insbesondere etwa 45° ansteigt.

12. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Span-  
leitfläche (15, 16) im Abstand von der Fräskante (11,  
12) im wesentlichen tangential in eine konkave  
Ausrundung (32) übergeht, deren Mittelachse vor-  
zugsweise etwa in der Ebene der zugehörigen Plat-  
tenseite (13, 14) liegt.

13. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ge-  
samtbreite der Spanleitfläche (15, 16) etwa halb so  
groß wie die Plattendicke (20) der Gewinde-Fräs-  
platte (3) ist und daß vorzugsweise die tiefste Stelle  
(34) der Spanleitfläche (15, 16) von den Bodenflä-  
chen (25) der Zahnung (21) etwa gleich weit wie von  
der von der Zahnung (21) entfernten Begrenzung  
(35) der Spanleitfläche (15, 16) entfernt ist.

14. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fräs-  
kante (11, 12) an der längsten Kantenfläche (10) der  
vorzugsweise trapezförmigen Fräsplatte (3) vorge-  
sehen ist und daß die Spanleitfläche (15, 16) über die  
gesamte Länge der zugehörigen Kantenfläche (10)  
durchgeht.

15. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fräs-  
platte (3) unmittelbar benachbart zur Spanleitflä-  
che (15, 16) von einer Durchgangsöffnung (43) für  
einen Spannbolzen (4) durchsetzt ist, die vorzugs-  
weise zu beiden Plattenseiten (13, 14) gleichförmig  
kegelstumpfförmig derart erweitert ist, daß ihre in  
der jeweiligen Plattenseite (13, 14) liegende Be-  
grenzungskante nahezu tangential von der Span-  
leitfläche (15, 16) berührt ist.

16. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auf-  
nahme (6) für die Fräsplatte (3) durch eine an deren  
Außenform angepaßte Vertiefung im Frärschaft (2)  
gebildet ist, die vorzugsweise mit ihrer Boden-  
fläche und zwei im Winkel zueinander liegenden  
Randflächen die Ausrichtflächen (7, 8) für die Fräs-  
platte (3) bildet.

17. Fräswerkzeug nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fräs-  
achse (5) zwischen den Ebenen (38, 39) der Platten-  
seiten (13, 14) der Fräsplatte (3), vorzugsweise etwa  
in der Ebene der Schneidenbrustfläche (17, 18) der  
in Fräslage stehenden Fräskante (11) und/oder et-  
wa in der Ebene der von der gezahnten Kantenflä-  
che (10) abgekehrten Kantenfläche (37) der Fräs-  
platte (3) liegt.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gewinde-Fräswerkzeug  
mit einem eine Rotations-Frässachse aufweisenden Frä-  
rschaft, der eine Aufnahme mit Ausrichtflächen für die

Anlage einer einteilig vielzahnigen, als Wendeplatte ausgebildeten Gewinde-Fräsplatte aufweist, die entsprechend dem Gewindeprofil an mindestens einer Kantenfläche über die Plattendicke gezahnt ist und mit einer Plattenkante der jeweiligen Kantenfläche eine Gewinde-Fräskante bildet, die an der zugehörigen ersten Plattenseite liegt und von einer Schneidenbrustfläche begrenzt ist, welche durch eine gegenüber der Plattenebene im wesentlichen geneigte Spanleitfläche gebildet ist.

Durch die EP-A-01 45 167 ist ein Gewinde-Fräswerkzeug bekannt geworden, das an einer einzigen Plattenseite an mehreren Kanten der Gewinde-Fräsplatte mit Gewinde-Fräskanten ausgebildet ist, so daß es durch Drehung um eine zu seiner Plattenebene rechtwinklige Achse gewendet werden kann, wenn ein Satz von Fräszähnen verbraucht ist. Derartige Gewinde-Fräswerkzeuge können sowohl zur Herstellung von Innengewinden als auch von Außengewinden verwendet werden, wobei das Fräswerkzeug in zur Werkstückachse etwa paralleler, jedoch exzentrischer, Anordnung ausgerichtet zur Ausführung der Hauptarbeitsbewegung in relativ hohe Drehzahl versetzt und das Werkstück zur Durchführung der Vorschubbewegung langsam um die Werkstückachse gedreht wird. Die Gewinde-Fräskante kann dabei mindestens so lang wie die Länge des herzustellenden Gewindes sein, so daß das Werkstück bis zur Fertigstellung des Gewindes nur im wesentlichen eine einzige Umdrehung ausführt und hierbei simultan das Fräswerkzeug oder das Werkstück je Werkstück-Umdrehung um eine Gewindesteigung axial verfahren wird. Die Gewinde-Fräskante kann aber auch kürzer als das herzustellende Gewinde sein, wobei dann zweckmäßig zunächst ein erster, der Länge der Gewinde-Fräskante entsprechender Teilabschnitt des Gewindes hergestellt, dann das Fräswerkzeug und das Werkstück gegeneinander etwa um die Länge der Gewinde-Fräskante gegeneinander verfahren werden und dann ein weiterer Gewindeabschnitt hergestellt wird, bis das Gewinde auf der vorbestimmten Länge fertiggestellt ist; insbesondere bei einer solchen Verfahrensweise ist die Verwendung numerisch gesteuerter Fräsmaschinen zweckmäßig. Die Gewinde-Fräskanten solcher Fräswerkzeuge sind, insbesondere im Falle feiner Präzisionsgewinde, äußerst empfindlich, weshalb die Anordnung mehrerer Gewinde-Fräskanten an ein und derselben Plattenseite insofern problematisch sein kann, als die nicht im Einsatz stehenden Fräskanten während der Arbeit der im Einsatz befindlichen Fräskante leicht beschädigt werden können. Außerdem müssen, um zwei Gewinde-Fräskanten zu erhalten, zwei Kantenflächen der Gewinde-Fräsplatte gezahnt bearbeitet sein, was insbesondere auch die genau reproduzierbare Ausrichtung der Fräsplatte gegenüber dem Fräaserschaft erschwert, da sich hierfür gezahnte Kantenflächen weniger gut eignen. Ferner kann es problematisch sein, daß bei der bekannten Ausbildung, um nach dem Wenden gleiche Maßhaltigkeitsverhältnisse vorzufinden, die mit Gewinde-Fräskanten versehenen Plattenkanten gleich lang sein sollten, was bei relativ großer Gewindelänge auf eine entsprechend große Radialerstreckung der Gewinde-Fräsplatte gegenüber der Fräsachse hinausläuft und im Falle kleiner Innengewinde-Durchmesser zu Schwierigkeiten führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gewinde-Fräswerkzeug der genannten Art zu schaffen, das bei einfachem Aufbau unterschiedliche Ausgestaltungen für vielfältige Einsatzmöglichkeiten erlaubt. Das Fräswerkzeug soll ferner leicht zu handhaben, einfach

nachzuschärfen und kompakt auszubilden sein.

Insbesondere die zuerst genannte Aufgabe wird bei einem Gewinde-Fräswerkzeug der eingangs beschriebenen Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß auch an der zweiten Plattenseite mindestens eine gezahnte Gewinde-Fräskante vorgesehen ist, deren Schneidenbrustfläche durch eine gegenüber der Plattenebene der Fräsplatte geneigte Spanleitfläche gebildet ist. Diese Gewinde-Fräskante liegt beim Einsatz der anderen Gewinde-Fräskante verdeckt an der rückwärtigen Plattenseite der Fräsplatte und ist dadurch vor Beschädigungen weitestgehend geschützt. Durch Wenden der Fräsplatte um eine zu ihrer Mittelebene parallele Achse läßt sich diese Fräskante jederzeit leicht in Einsatzstellung bringen. Durch die Spanleitfläche ist auch ihr Schneidverhalten äußerst günstig, so daß sehr hohe Oberflächengenauigkeiten erzielt werden können.

Es ist denkbar, die Fräskanten auf beiden Plattenseiten an unterschiedlichen Kantenflächen vorzusehen, so daß außer einer Wendung um eine zur Mittelebene der Platte parallele Achse auch eine Wendung um eine hierzu rechtwinklige Achse der Fräsplatte erforderlich ist. Bei einer solchen Ausbildung können die Fräskanten hinsichtlich ihrer Zahnungsmaße auch auf einfache Weise unterschiedlich beispielsweise in dem Sinn ausgebildet werden, daß sie unterschiedlichen Gewinden entsprechen oder einmal als Vorfräs- und zum anderen als Feinstbearbeitungs-Fertigfräskanten ausgebildet sind. Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich jedoch, wenn zwei gleiche Gewinde-Fräskanten durch die beiden Plattenkanten mindestens einer Kantenfläche gebildet sind und wenn die Spanleitflächen an beiden Plattenseiten zur Platten-Mitteebene im wesentlichen spiegelsymmetrisch gleich ausgebildet sind. Dadurch ist eine Wendung ausschließlich durch Drehen um eine zur Plattenebene parallelen und zur zugehörigen Kantenfläche rechtwinkligen Achse möglich, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn Gewinde-Fräskanten nur an einer einzigen Kantenfläche oder zumindest nicht an solchen Kantenflächen vorgesehen sind, die im Winkel aneinanderstoßen, da dann in jedem Fall die im Winkel an die gezahnte Kantenfläche anstoßenden Kantenflächen der Fräsplatte als glatte bzw. ebene Ausrichtkanten eingesetzt werden können.

Geht die Zahnung der Kantenfläche über die Plattendicke gleichförmig durch, so bedarf es zur Ausbildung zweier gleicher Fräskanten lediglich der Bearbeitung einer einzigen Kantenfläche. Die Gleichartigkeit der beiden Fräskanten kann noch weiter dadurch erhöht werden, daß entweder die Scheitel- oder die Bodenflächen der Zahnung der Kantenfläche oder aber sowohl die Scheitel- als auch die Bodenflächen jeweils in einer zur Plattenebene rechtwinkligen Ebene liegen, was auch die Werkzeugausrichtung nach dem Wenden insbesondere dann wesentlich erleichtert, wenn die beiden Plattenseiten zueinander ebenenparallele Ausrichtflächen bilden bzw. als entsprechende ebene und ggf. glatte Flächen ausgebildet sind.

Des weiteren ist es denkbar, daß die Zahnung in Ansicht auf die zugehörige Kantenfläche in einem Schrägverlauf vorgesehen ist, der beispielsweise so gewählt sein kann, daß die Zähne an einer Plattenseite um eine, zwei oder mehrere Zahnteilungen gegenüber den Zähnen an der anderen Plattenseite versetzt sind, so daß nach dem Wenden trotzdem dieselbe Werkzeugausrichtung maßhaltig ist. Da dies jedoch in aller Regel nur bei solchen Gewindeprofilen möglich ist, die trotzdem einen ausreichenden Freiwinkel gegenüber den Längs-

flanken der Zahnung herbeiführen, ergibt sich eine noch weitere Vereinfachung, wenn die Zahnung in Ansicht auf die Kantenfläche rechtwinklig zur Plattenebene über die Plattendicke durchgeht.

Je nach Gewindeform kann es auch vorteilhaft sein, wenn die Zahnung über die Länge der Kantenfläche ungleichförmig durchgeht, beispielsweise zu einem Ende der Kantenfläche hin in der Scheitelhöhe abnimmt, so daß ein konisch auslaufendes Gewinde hergestellt werden kann. Zur vereinfachten Bearbeitung, Wartung und Einstellung des Werkzeuges ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Zahnung über die Länge der Kantenfläche gleichförmig durchgeht, wobei auch in diesem Fall ein schräg auslaufendes Gewinde z.B. dadurch hergestellt werden kann, daß die Werkzeugachse gegenüber der Werkstückachse unter einem kleinen Winkel schräg gestellt wird.

Damit das Fräswerkzeug nach Wenden der Fräsplatte ohne Neueinstellung in quasi identischer Ausrichtung weiter verwendet werden kann, ist es vorteilhaft, wenn die Zahnung spiegelsymmetrisch zur Mitte der Länge der zugehörigen Kantenfläche ausgebildet ist. Die Zahnungen an beiden Plattenkanten der jeweiligen Kantenfläche liegen hinsichtlich ihrer Zahngeometrie identisch zu den zugehörigen Ausrichtflächen der Fräsplatte.

Eine hohe Schnittgeschwindigkeit bei sauberen Spanablauf ist vor allem dann zu erzielen, wenn die Fräskante einen spitzen Schneidenwinkel zwischen  $60^\circ$  und  $85^\circ$ , vorzugsweise etwa  $75^\circ$  aufweist. Dies kann z.B. auf einfache Weise dadurch erreicht werden, daß die Spanleitfläche im wesentlichen unter einem spitzen, sich zur zugehörigen Kantenfläche öffnenden Winkel zwischen  $5^\circ$  und  $30^\circ$ , vorzugsweise etwa  $15^\circ$ , zu der zwischen den beiden Plattenseiten liegenden Platten-Mittelebene liegt. Durch die Spanleitflächen auf beiden Seiten der Kantenfläche weist die Schneidplatte im Bereich dieser Kantenfläche ein höchstens bis an die Ebenen ihrer Plattenseiten reichendes, insbesondere symmetrisches Schwalbenschwanzprofil auf, auf das z.B. zum Schutz der Fräskanten eine entsprechend profilierte, beispielsweise leistenförmige Haube aus Kunststoff oder dgl. aufgeschoben werden kann und das auch eine sehr günstige Aufbewahrung und Bereithaltung von Fräsplatten in beispielsweise stehenden Schwalbenschwanz-Aufnahmenuten einer Haltevorrichtung ermöglicht. Des weiteren ist es möglich, beide Fräskanten in einem einzigen Durchgang durch gleichzeitige Bearbeitung beider Spanleitflächen in einem einzigen Durchgang nachzuschärfen, so daß sich eine äußerst einfache Instandhaltung des Werkzeuges ergibt.

Das Schneidverhalten sowie die Nachschärfbarkeit können noch weiter dadurch verbessert werden, daß die Spanleitfläche im Anschluß an die Fräskante, insbesondere über den größten Teil ihrer Breite bzw. bis über die Bodenflächen der Zahnung hinaus, im wesentlichen eben ausgebildet ist. Damit die Späne noch besser ablaufen, steigt die Spanleitfläche zweckmäßig im Abstand von der Fräskante bzw. von den Bodenflächen der Zahnung zur zugehörigen Plattenseite unter einem gegenüber dem Neigungswinkel im Bereich der Fräskante größeren Winkel von insbesondere etwa  $45^\circ$  an. Um Kerbwirkungen zu vermeiden und einen noch glatteren bzw. gleichförmigeren Abfluß der Späne zu erzielen, geht die Spanleitfläche im Abstand von der Fräskante im wesentlichen tangential in eine konkave Ausrundung über, deren Mittelachse vorzugsweise etwa in der Ebene der zugehörigen Plattenseite liegt und die auch zweckmäßig in den im Abstand von der Fräskante lie-

genden ansteigenden, ebenfalls streifenförmig ebenen Abschnitt der Spanleitfläche tangential, also kantenfrei übergeht.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Gesamtbreite der Spanleitfläche etwa halb so groß wie die Plattendicke der Gewinde-Fräsplatte ist, so daß sich nur eine sehr geringe Schwächung der Plattendicke ergibt. Trotz guten Spanflusses im Bereich der Bodenflächen der Zahnung kann eine solch geringe Breite der Spanleitfläche auch dadurch erreicht werden, daß die tiefste Stelle der Spanleitfläche von den Bodenflächen der Zahnung etwa gleich weit wie von der von der Zahnung entfernten Begrenzung der Spanleitfläche entfernt ist.

Insbesondere wenn ausschließlich nur eine einzige Kantenfläche der Fräsplatte Fräskanten bildet, ist die Fräskante zweckmäßig an der längsten Kantenfläche der Fräsplatte vorgesehen, d.h., daß die Axialerstreckung der Fräsplatte in bezug auf das Fräswerkzeug größer als die zugehörige Radialerstreckung ist. Trotzdem läßt sich eine sehr gute Ausrichtung der Fräsplatte erzielen, wenn sie nicht, wie auch denkbar, dreieckförmig, sondern trapezförmig ausgebildet ist, wobei zweckmäßig ein spitzer Trapezwinkel von vorzugsweise etwa  $60^\circ$  vorgesehen ist, d.h., daß die durch Kantenflächen der Fräsplatte gebildeten Ausrichtflächen unter einem Winkel von etwa  $60^\circ$  zueinander liegen. Die Spanleitfläche geht über die gesamte Länge der zugehörigen Kantenfläche durch.

Damit die Fräsplatte sicher und unkompliziert gegenüber dem Frärschaft trotz kompakter Ausbildung festgelegt werden kann, ist die Fräsplatte unmittelbar benachbart zur Spanleitfläche von einer Durchgangsöffnung für einen Spannbolzen durchsetzt. Diese Durchgangsöffnung ist zweckmäßig zu beiden Plattenseiten gleichförmig kegelmumpfförmig unter einem spitzen Kegelwinkel von beispielsweise etwa  $60^\circ$  derart erweitert, daß ihre in der jeweiligen Plattenseite liegende Begrenzungskante nahezu tangential von der Spanleitfläche berührt ist. Bei an den Ausrichtflächen des Frärschaftes anliegenden, kantenseitigen Ausrichtflächen der Fräsplatte liegt die Durchgangsöffnung bzw. liegen deren kegelmumpfförmige Endabschnitte zweckmäßig geringfügig exzentrisch zu einer Spannbolzen-Aufnahmeöffnung, wie einer Gewindebohrung, im Frärschaft, so daß beim Festziehen eines mit einem beispielsweise kegelmumpfförmigen Kopf an der kegelmumpfförmigen Erweiterung anliegenden Spannbolzens die Fräsplatte gegen die Ausrichtflächen des Frärschaftes belastet bzw. gedrückt wird.

Zur geschützten Aufnahme der Fräsplatte ist es auch vorteilhaft, wenn die Aufnahme für die Fräsplatte durch eine an deren Außenform angepaßte Vertiefung im Frärschaft gebildet ist, die vorzugsweise ausschließlich mit ihrer Bodenfläche und zwei im Winkel zueinander liegenden Randflächen die Ausrichtflächen für die Fräsplatte bildet.

Um günstige Schneiden-, Span- und Freiwinkel der jeweils im Einsatz befindlichen Fräskante selbst bei engsten Raumverhältnissen und bei einfacher Einstellbarkeit zu erzielen, liegt die Fräsachse zwischen den Ebenen der Plattenseiten der Fräsplatte, vorzugsweise etwa in der Ebene der Spanleitfläche der in Fräslage stehenden Fräskante. Außerdem kann die Fräsachse in einer gegenüber der Plattendicke geringeren Nähe zu der von der gezahnten Kantenfläche abgekehrten und vorzugsweise dieser parallelen Plattenkante oder sogar im wesentlichen in dieser Plattenkante liegen.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Wei-

terbildungen der Erfindung gehen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein können. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Gewinde-Fräswerkzeug in Ansicht auf die für den Einsatz bestimmte Fräskante,

Fig. 2 das Fräswerkzeug gemäß Fig. 1 in Ansicht auf die der Fräskante zugehörige Kantenfläche,

Fig. 3 das Fräswerkzeug gemäß Fig. 1 in Ansicht auf die vordere Stirnfläche,

Fig. 4 die Fräsplatte in einer Lage gemäß Fig. 1, jedoch in vergrößerter Darstellung,

Fig. 5 die Fräsplatte gemäß Fig. 4, teilweise im Schnitt und

Fig. 6 ein Ausschnitt der Fig. 5 in vergrößerter Darstellung.

Wie die Fig. 1 bis 6 zeigen, kann ein erfindungsgemäßes Gewinde-Fräswerkzeug 1 aus nur drei einstückigen Teilen, nämlich einem im wesentlichen zylindrischen Frärschaft 2, einer im wesentlichen konstant dicken Fräsplatte 3 und einem mit einem Senkkopf sowie einem metrischen Gewindenschaft versehenen Spannbolzen 4 bestehen.

Der in der Fräsachse 5 liegende Frärschaft 2, der an seinem Arbeitsende etwa auf der Hälfte seiner Länge gegenüber seinem Spannende im Durchmesser geringfügig reduziert ist, weist unmittelbar benachbart zu seiner vorderen Stirnfläche eine nur etwa über die Hälfte der Länge des Arbeitsendes reichende Aufnahme 6 für die Fräsplatte 3 auf. Die Aufnahme 6 ist durch eine Ausnehmung in einer annähernd in einer Axialebene des Frärschaftes 2 liegenden ebenen Bodenfläche einer in Ansicht auf die Bodenfläche winkelförmig begrenzten, bis zur vorderen Stirnseite des Frärschaftes 2 und über etwas mehr als die Hälfte der Länge von dessen Arbeitsende reichenden Spannkammer 9 gebildet, deren zur Frärsachse 5 rechtwinklige Breite nur geringfügig größer als die zugehörige Erstreckung des in den Frärschaft 2 eingreifenden Teiles der Fräsplatte 3 ist. Die Tiefe der Aufnahme 6 ist annähernd gleich bzw. nur geringfügig kleiner als die Plattendicke der Fräsplatte 3, wobei die zur Bodenfläche der Spannkammer 9 parallele Bodenfläche der Aufnahme 6 eine von drei im Winkel zueinander liegenden Ausrichtflächen 7, 8, nämlich die zur Plattenkontur der Fräsplatte 3 etwa flächengleiche, durchgehend ebene Ausrichtfläche 7 bildet, an welcher die Fräsplatte 3 mit einer Plattenseite anliegt und welche von der Gewindebohrung für die Aufnahme des Spannbolzens 4 durchsetzt ist. Die beiden anderen Ausrichtflächen 8 sind durch zwei im spitzen Winkel zueinander liegende, zum Außenumfang des Frärschaftes 2 divergierende Randflächen der Aufnahme 6 gebildet, von denen die benachbart zum vorderen Ende des Frärschaftes 2 liegende Ausrichtfläche 8 mit ihrem radial äußeren Ende annähernd bis an die zugehörige vordere, zur Frärsachse 5 rechtwinklige Stirnfläche des Frärschaftes 2 reicht, während das entsprechende Ende der dahinter und gegenüberliegenden Ausrichtfläche 8 im Abstand vom zugehörigen Ende der Spannkammer 9 liegt.

Die, in Ansicht auf ihre Plattenseiten Trapezform aufweisende Fräsplatte 3 weist ausschließlich an ihrer längsten, durch die Basiskante der Trapezform gebilde-

ten Kantenfläche 10 zwei voneinander abgekehrte bzw. an beiden Plattenseiten 13, 14 liegende Fräskanten 11, 12 auf, die jeweils gegenüber der Ebene der zugehörigen Plattenseite 13, 14 nur geringfügig zurückversetzt sind und die hinsichtlich ihrer geometrischen Form identisch ausgebildet sind. Jeder Fräskante 11, 12 ist eine ausgerundet, stumpfwinklig winkelnutförmige Spanleitfläche 15, 16 zugeordnet, deren ebener, an die gezahnten Fräskanten 11, 12 anschließender Abschnitt die Schneidenbrustflächen 17, 18 bildet. Die Fräsplatte 3 weist dadurch entlang der Kantenfläche 10 ein schwalbenschwanzförmiges Randprofil auf, dessen geringste Dicke nur etwa um ein Viertel kleiner als die Platten-Dicke 20 der Fräsplatte 3 ist, wobei das Schwalbenschwanzprofil symmetrisch zur Platten-Mittelebene 19 ausgebildet ist.

Die unter einem spitzen Flankenwinkel von 60° über die Länge der Kantenfläche 10 gleichförmig gezahnten Fräskanten 12, 13 sind durch eine über die Platten-Dicke 20 an der Kantenfläche 10 durchgehende Zahnung 21 gebildet, wobei die Zähne 22 und die Zahnlücken 23 dieser Zahnung 21 ununterbrochen über die Höhe der Kantenfläche bzw. der jeweils zugehörigen Dicke der Fräsplatte 3 durchgehen. Sowohl die Zahn-Scheitel 24 einerseits wie auch die Bodenflächen 25 der Zahnlücken 23 andererseits liegen jeweils in einer gemeinsamen, zur Längsrichtung der Kantenfläche 10 parallelen und zur Platten-Mittelebene 19 rechtwinkligen Ebene, wobei die Zahn-Scheitel 24 geringfügig abgerundet und die Bodenflächen 25 derart eben sind, daß sie stumpfwinklig in die ebenen Zahnflanken übergehen. Die Tiefe der Zahnlücken 23 ist etwa gleich der Hälfte der Gesamtbreite der jeweiligen Spanleitfläche, gemessen zwischen den Zahnscheiteln und der davon abgekehrten Begrenzung. An den beiden Enden der Kantenfläche 10 liegen nicht Zahnflanken bzw. Zähne 22, sondern Abschnitte von an die äußersten Zähne anschließenden Bodenflächen 25 nur einseitig von Flanken begrenzter Zahnlücken, wobei die Breite dieser endseitigen Bodenflächen 25 größer als die Hälfte der Breite der mittleren Bodenflächen sowie vorzugsweise kleiner als die Breite einer solchen Bodenfläche ist. Die Kantenfläche 10 bzw. die Fräskanten 11, 12 bzw. die Zahnung 21 sind symmetrisch zu einer zur Platten-Mittelebene 19 sowie zur Kantenfläche 10 rechtwinkligen Mittelebene 27 ausgebildet, die durch die Mitte der Länge 26 der Kantenfläche 10 geht. Zu dieser Mittelebene 27 ist die gesamte Fräsplatte 3 spiegelsymmetrisch ausgebildet.

In den Fig. 3 und 5 ist strichpunktiert die zylindrische Innenkontur eines Werkstückes 41 angedeutet, in die ein Innengewinde gefräst werden soll. Diese mit dem Innen- bzw. Kerndurchmesser übereinstimmende Innenkontur ist in einer Lage dargestellt, in welcher sie gegenüber der für den Fräseinsatz bestimmten Fräskante 11 noch auf Gewindetiefe gefahren werden muß, wobei das Fräswerkzeug bzw. die Fräsplatte 3 bzw. die Fräskante 11 in der Stellung dargestellt ist, in welcher sie bei Rotation um die Fräsachse 5 am tiefsten in das Werkstück eingreift, d.h., daß die Fräskante 11 bzw. die zugehörige Schneidenbrustfläche 17 in der gemeinsamen Axialebene von Fräsachse 5 und Werkstückachse 42 liegt. Der Schneidenwinkel der Fräskante 11 ist mit 28 bezeichnet und beträgt im dargestellten Ausführungsbeispiel 75°. Gegenüber dem Werkstück 41 ergibt sich in dieser Stellung ein mittlerer Freiwinkel 29 von etwa 15° und auch der Schneiden-Brustwinkel 30 beträgt etwa 15°.

Die Spanleitfläche 15 bzw. 16 ist jeweils durchgehend



glattflächig, jedoch von der Zahnung 21 etwa auf der Hälfte ihrer Breite durchsetzt und weist außerdem die jeweilige Schneidenbrustfläche 17 bzw. 18 bildenden Abschnitt an der von der Kantenfläche 10 abgekehrten Seite einen relativ steil zur zugehörigen Plattenseite 13, 14 ansteigenden Abschnitt 31 auf, wobei diese beiden im stumpfen Winkel von etwa 115° zueinander liegenden Abschnitte im Querschnitt tangential über eine etwa teilkreisförmige bzw. kleiner als viertelkreisförmige Ausrundung 32 ineinander übergehen, deren Mittelachse etwa in der Ebene der zugehörigen Plattenseite 13 bzw. 14 in größerer Entfernung von der Kantenfläche 10 als von der davon abgekehrten Begrenzung 35 der Spanleitfläche 15 bzw. 16 liegt. An dieser scharfkantigen Begrenzung 35 geht der Abschnitt 31 der Spanleitfläche 15 bzw. 16 im Querschnitt stumpfwinklig in die zugehörige Ebene und zur Platten-Mittelebene 19 parallele Plattenseite 13 bzw. 14 über. Durch die Begrenzung 35 ist auch die Gesamtbreite 33 der Spanleitfläche 15 bzw. 16 bestimmt, deren tiefste Stelle 34 im Bereich der Ausrundung 32 liegt und die dünnste Zone der Fräsplatte 3 bestimmt.

Die im spitzen Winkel an die Kantenfläche 10 anschließenden, im wesentlichen ebenen Kantenflächen 36 der Fräsplatte 3 liegen spiegelsymmetrisch beiderseits der Mittelebene 27 und im spitzen Winkel zueinander, wobei ihre Länge etwa um ein Drittel kürzer als die Länge 26 der Kantenfläche 10 ist. Die stumpfwinklig an diese Kantenflächen 36 anschließende, von der Kantenfläche 10 abgekehrte und zu dieser parallele Kantenfläche 37 ist ebenfalls eben, dient jedoch nicht zur Anlage bzw. Ausrichtung im Frässchaft 2, d.h., daß sie in diesem im wesentlichen berührungsfrei liegt; ihre Länge beträgt etwa ein Drittel der Länge 26 der Kantenfläche 10. Alle Kantenflächen 10, 36, 37 liegen rechtwinklig zu den Ebenen 38, 39 der beiden Plattenseiten 13, 14, wobei die Kanten der Kantenflächen 36, 37 auf beiden Plattenseiten 13, 14 derart angefast sind, daß sie an den Enden der Spanleitflächen 15, 16 mit diesen Anfasungen nicht bis zur jeweiligen Ausrundung 32, sondern höchstens nur etwa bis zur Hälfte der Höhe des zugehörigen ansteigenden Abschnittes 31 reichen. Die durch die Spitzen und die Bodenkanten der Fräskante 11 gehende Axialebene des Fräswerkzeuges ist mit 40 bezeichnet.

Die Fräsplatte 3 ist unmittelbar benachbart zu den Spanleitflächen 15, 16 von einer zentrisch symmetrischen Durchgangsöffnung 23 durchsetzt, deren Mittelachse rechtwinklig zur Platten-Mittelebene 19 in der Mittelebene 27 steht und gegenüber der Kantenfläche 37 einen beispielsweise etwa um ein Viertel kleineren Abstand als gegenüber der Ebene der Zahnscheitel 24 hat. Die Durchgangsöffnung 43 weist bzw. bildet an beiden Plattenseiten 13, 14 spitzwinklig kegelstumpfförmige Endabschnitte 44, 45 von 60° Kegelwinkel, die hinsichtlich ihres größten Durchmessers sowie hinsichtlich des Kegelwinkels gleich sind und auch gleich große Axialerstreckung von etwa einem Drittel der Plattendicke 20 haben können. Zwischen diesen beiden Endabschnitten 44, 45 ist ein zylindrischer, im Durchmesser dem kleinsten Durchmesser mindestens eines Endabschnittes 44 entsprechender Mittelabschnitt 46 vorgesehen, wobei der Durchmesser dieses Mittelabschnittes 46 gegenüber dem Schaft des Spannbolzens 4 ebenso größer ist, wie der Durchmesser des jeweiligen Endabschnittes 44, 45 gegenüber dem mit gleichem Kegelwinkel kegelstumpfförmigen Kopf des Spannbolzens 4, so daß dieser in Richtung zur Kantenfläche 37 versetzt exzentrisch liegend in die Durchgangsöffnung 43 ein-

greifen kann und ausschließlich mit seinem Kopf an der von der Kantenfläche 10 abgekehrten Seite des zugehörigen Endabschnittes 44, 45 linienförmig anliegt; dadurch wird beim Festziehen des Spannbolzens 4 auf die Fräsplatte 3 außer einer gegen die Ausrichtfläche 7 gerichteten auch eine die Fräsplatte 3 parallel zu dieser Ausrichtfläche 7 in die Aufnahme 6 hineinziehende Kraft ausgeübt, so daß die Fräsplatte 3 durch Festziehen eines einzigen Spannbolzens 4 auch unter Pressung gegen die Ausrichtflächen 8 gespannt und dadurch genau bestimmbar justiert wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt zwischen dem zylindrischen Mittelabschnitt 46 und einem kürzeren der beiden Endabschnitte 44, 45 noch ein zylindrischer Zwischenabschnitt 47 der Durchgangsöffnung 43, dessen Durchmesser geringfügig größer als der des Mittelabschnittes 46 und gleich dem kleinsten Durchmesser des zugehörigen Endabschnittes 45 ist, dessen Axialerstreckung jedoch wesentlich kleiner als die aller übrigen Abschnitte ist. Der Zwischenabschnitt 47 bildet eine zur Mittelachse der Durchgangsöffnung 43 rechtwinklige Schulterfläche sowie eine an diese anschließende zylindrische Zentrierfläche und kann zur genauen Ausrichtung der Fräsplatte 3 rechtwinklig zur Platten-Mittelebene 19 sowie in allen Richtungen radial zur Mittelachse der Durchgangsöffnung 43 beispielsweise beim Bearbeiten, Nachschärfen und Ähnlichem der Fräsplatte 3 herangezogen werden. Es ist auch denkbar, derartige Zwischenabschnitte 47 an beiden Enden des Mittelabschnittes 46 bzw. an beiden inneren Enden der Endabschnitte 44 vorzusehen, so daß auch die Durchgangsöffnung 43 spiegelsymmetrisch zur Platten-Mittelebene 19 ausgebildet ist. Von den Kantenflächen 36 weist die Durchgangsöffnung 43 etwa gleichen Abstand wie von der Kantenfläche 37 auf.



3632296

Nummer:

36 32 296

Int. Cl. 4:

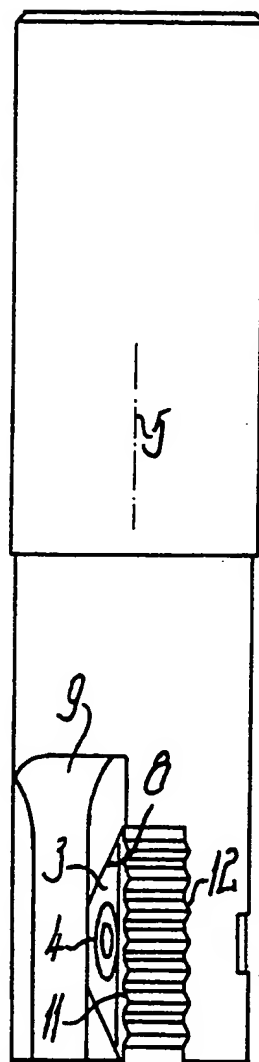
B 23 G 5/18

Anmeldetag:

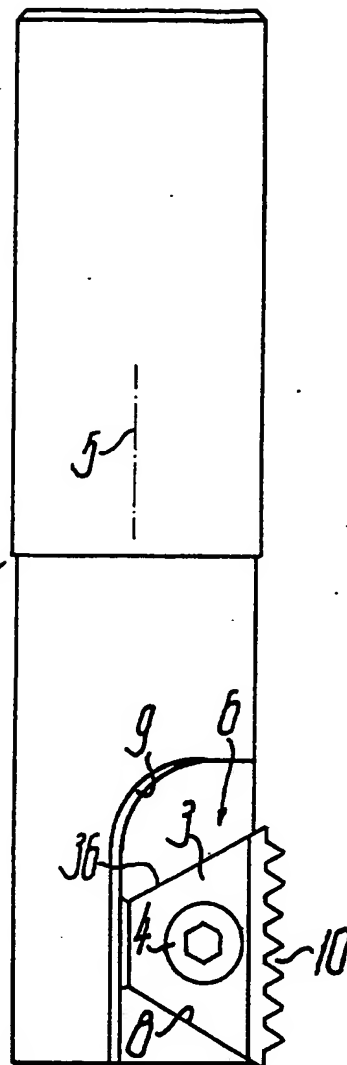
23. September 1986

Offenlegungstag:

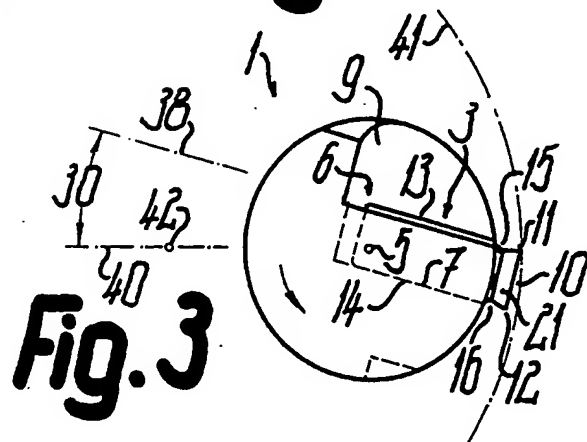
7. April 1988



**Fig. 2**



**Fig. 1**



**Fig. 3**

